

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000099

International filing date: 07 January 2005 (07.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-006200  
Filing date: 14 January 2004 (14.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

07.01.2005

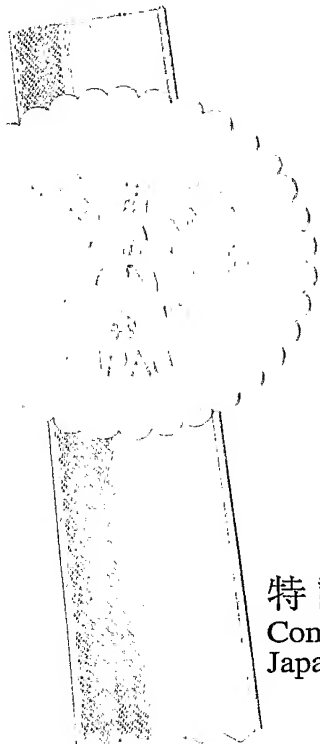
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   1 月 1 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 0 6 2 0 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 0 6 2 0 0 ]

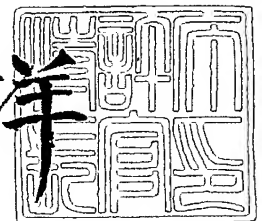
出   願   人            株式会社ボッシュオートモーティブシステム  
Applicant(s):



2 0 0 5 年   2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P03-000850  
【提出日】 平成16年 1月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02M 47/00  
F04B 1/04

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 - 1 3 - 2 6 株式会社ボッシュオート  
モーティブシステム内  
【氏名】 青木 伸夫

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 - 1 3 - 2 6 株式会社ボッシュオート  
モーティブシステム内  
【氏名】 久保田 一哉

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 - 1 3 - 2 6 株式会社ボッシュオート  
モーティブシステム内  
【氏名】 小林 範之

【特許出願人】  
【識別番号】 000003333  
【住所又は居所】 東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号  
【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム  
【代表者】 ステファン・ストッカー

【代理人】  
【識別番号】 100106404  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江森 健二

【選任した代理人】  
【識別番号】 100104709  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 松尾 誠剛

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 124937  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0211903

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ポンプハウジング内に、複数のプランジャバレルと、プランジャと、タペット構造体と、を備えた燃料供給用ポンプであって、

前記ポンプハウジング内に、前記複数のプランジャバレルを並列配置するための複数の収容部を設けるとともに、当該複数の収容部の間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部を設けることを特徴とする燃料供給用ポンプ。

**【請求項 2】**

前記筒間連結部を、前記タペット構造体の上昇位置よりも高い位置に設けることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料供給用ポンプ。

**【請求項 3】**

前記筒間連結部を、前記複数のプランジャバレルの配置方向に対して、実質的に垂直に設けるか、あるいは、傾斜させて設けることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料供給用ポンプ。

**【請求項 4】**

前記筒間連結部の断面積を  $10 \sim 350 \text{ mm}^2$  の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。

**【請求項 5】**

前記筒間連結部の途中に、弁部を設けることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。

**【請求項 6】**

前記タペット構造体に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための連通部を設けることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。

**【請求項 7】**

単位時間当たりの流量が  $500 \sim 1,500$  リットル／時間である燃料を、 $50 \text{ MPa}$  以上の値に加圧するための増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に用いることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の燃料供給用ポンプ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料供給用ポンプ

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料供給用ポンプに関する。特に、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に適した燃料供給用ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ディーゼルエンジン等において、高圧の燃料を効率良く噴射するために、蓄圧器（コモンレール）を用いた蓄圧式燃料噴射装置が各種提案されている。

このような蓄圧式燃料噴射装置に用いられる燃料供給用ポンプとしては、ポンプハウジング内に、エンジンの駆動によって回転するカムシャフトに回転一体化されたカムと、このカムの回転によって昇降するプランジャと、このプランジャにカムの回転を上昇力として伝達するタペット構造体と、プランジャが配設されるプランジャバレルと、を備えたものが採用されている。

かかる燃料供給用ポンプにおいては、図18に示すように、プランジャバレル407は、ポンプハウジング402内の收容部に配置されるとともに、当該プランジャバレル407内にプランジャ410が一部挿入され、上下に移動可能に配置されている。そして、当該プランジャ410を、カム404及びタペット構造体406によって上昇させるとともに、復帰用のスプリング411によって下降させ、これを繰り返すことにより、燃料を加圧して蓄圧機に供給している（例えば、特許文献1参照）。

また、通常、大量の高圧燃料を蓄圧機に供給するために、これらのプランジャや、タペット構造体等を複数備えるとともに、それぞれにおいて燃料を加圧処理している。

【特許文献1】 特開2001-317430号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1に開示された燃料供給用ポンプは、当該ポンプを高速回転させて、大流量の燃料を十分に加圧処理することについて、何ら考慮されていなかった。そのために、それぞれのプランジャやタペット構造体が收容された複数の收容部は、全て独立して構成されていた。したがって、ポンプを高速回転させた場合に、收容部の一部であるスプリング保持室内に潤滑油が滞留して、スプリング保持室内の圧力が上昇し、プランジャの動作を阻害して、大流量の燃料を十分に加圧処理できないという問題が見られた。

【0004】

そこで、本発明の発明者らは鋭意検討した結果、ポンプハウジング内に、所定の筒間連結部を設けることにより、潤滑油又は潤滑用燃料の行き来が自由になって、ポンプを高速回転させた場合であっても、スプリング保持室内の圧力が過度に上昇することを防止できることを見出した。

すなわち、本発明は、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に対応すべく、燃料供給用ポンプを高速回転させた場合であっても、潤滑油又は潤滑用燃料がプランジャの動作を阻害することなく、燃料を十分に加圧処理することができる燃料供給用ポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、ポンプハウジング内に、複数のプランジャバレルと、プランジャと、タペット構造体と、を備えた燃料供給用ポンプであって、ポンプハウジング内に、複数のプランジャバレルを並列配置するための複数の收容部を設けるとともに、当該複数の收容部の間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部を設けた燃料供給用ポンプが提供され、上述した問題を解決することができる。

【0006】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、筒間連結部を、タペット構造体の上昇位置よりも高い位置に設けることが好ましい。

【0007】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、筒間連結部を、複数のプランジャバレルの配置方向に対して、実質的に垂直に設けるか、あるいは、傾斜させて設けることが好ましい。

【0008】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、筒間連結部の断面積を  $10 \sim 350 \text{ m}^2$  の範囲内の値とすることが好ましい。

【0009】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、筒間連結部の途中に、弁部を設けることが好ましい。

【0010】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、タペット構造体に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための連通部を設けることが好ましい。

【0011】

本発明の燃料供給用ポンプを構成するにあたり、単位時間当たりの流量が  $500 \sim 1,500$  リットル/時間である燃料を、 $50 \text{ MPa}$  以上の値に加圧するための増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に用いることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ポンプハウジング内に所定の筒間連結部を設けることにより、潤滑油又は潤滑用燃料の移動空間が形成され、スプリング保持室内の圧力が過度に上昇することを防止することができる。すなわち、複数のプランジャバレルやプランジャ等を備えた燃料供給用ポンプにおいては、通常、プランジャがそれぞれ交互に上下往復運動を繰り返すように構成されている。そして、一つのプランジャが上昇して、当該プランジャにかかるスプリング保持室の容積が小さくなる場合には、他方のプランジャは下降して、そのプランジャにかかるスプリング保持室の容積は大きくなる。したがって、潤滑油又は潤滑用燃料は、一方のスプリング保持室の容積が小さくなったとしても、筒間連結部を介して他方のスプリング保持室へと移動することができ、圧力が上昇することを防止できる。

よって、かかる潤滑油又は潤滑用燃料が、プランジャの高速駆動を阻害することが少なくなる。

【0013】

また、筒間連結部を所定位置に設けることにより、タペット構造体が増した場合であっても、当該タペット構造体が、筒間連結部を塞ぐことがなくなる。

【0014】

また、筒間連結部を所定方向に設けることにより、当該筒間連結部を容易に形成することができるとともに、ポンプ外へ潤滑油等が漏れることを防止することができる。

【0015】

また、所定の断面積を有する筒間連結部を設けることにより、潤滑油又は潤滑用燃料が、筒間連結部を介して、それぞれのスプリング保持室内を効率的に行き来することができる。したがって、ポンプを高速回転させた場合であっても、スプリング保持室に潤滑油等が滞留して、カム及びプランジャの高速駆動を阻害することが少なくなる。

【0016】

また、タペット構造体に、所定の連通部を設けることにより、スプリング保持室同士の間だけでなく、スプリング保持室と、カム室との間でも、潤滑油等の移動が可能になる。したがって、ポンプを高速回転させた場合であっても、さらに効果的にスプリング保持室内の圧力の上昇を防止することができる。

【0017】

また、所定の蓄圧式燃料噴射装置に用いることにより、ポンプを高速回転させた場合で

あっても、潤滑油等がプランジャの上下往復運動を阻害することがないため、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置であっても好適に使用することができる。したがって、多段階圧力での燃料噴射を容易に実施することができ、ひいては、燃料噴射装置における燃焼効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本実施形態は、図1に例示されるように、

ポンプハウジング52内に、複数のプランジャバレル53と、プランジャ54と、タペット構造体6と、を備えた燃料供給用ポンプ50であって、ポンプハウジング52内に、複数のプランジャバレル53を並列配置するための複数の収容部30b、30cを設けるとともに、当該複数の収容部30b、30cの間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部40を設けることを特徴とする燃料供給用ポンプ50である。

以下、かかる燃料供給用ポンプとして、二組のプランジャバレル53及び収容部30を備えた燃料供給用ポンプを例に採って、構成要件等に分けて、具体的に説明する。ただし、本実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

【0019】

1. 燃料供給用ポンプの基本的形態

燃料供給用ポンプの基本的形態は特に制限されるものではないが、例えば、図1及び図2に示されるような燃料供給用ポンプ50であることが好ましい。すなわち、かかる燃料供給用ポンプ50は、例えば、ポンプハウジング52と、プランジャバレル（シリンダ）53と、プランジャ54と、スプリングシート10と、タペット構造体6と、カム60と、から構成してあることが好ましい。

また、ポンプハウジング52に収容されたプランジャバレル53の内側に、カム60の回転運動に対応してプランジャ54が往復運動し、導入された燃料を加圧するための燃料圧縮室74が形成されている。したがって、フィードポンプから圧送されてくる燃料を、燃料圧縮室74において、プランジャ54によって、高圧の燃料に効率的に加圧することができる。

なお、この燃料供給用ポンプ50の例では、ポンプハウジング52内に、例えば二組のプランジャバレル53及びプランジャ54を備えているが、より大容量の燃料を高圧処理するために、二組以上の数に増加することも好ましい。

【0020】

(1) ポンプハウジング

ポンプハウジング52は、図2に例示されるように、プランジャバレル53と、プランジャ54と、タペット構造体6と、カム60とを収容する筐体である。

したがって、かかるポンプハウジング52は、図3(a)及び(b)に示すように、左右方向に開口するシャフト挿通孔92a、及び複数のプランジャバレル53を並列配置するための複数の収容部30として、上下方向に開口する円柱空間30a、30bをそれぞれ有していることが好ましい。また、かかる円柱空間に、後述するプランジャバレル、タペット構造体、及び当該タペット構造体に下降力を付与するスプリングが配設されることにより、スプリング保持室が形成されることが好ましい。そして、本実施形態の燃料供給用ポンプにおいては、かかる円柱空間30a、30bの間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部40が形成されることとなる。

また、かかるポンプハウジング52には、図3(b)に示すように、円柱空間30a、30bの側面方向に開口する貫通孔97、98をさらに設けることが好ましい。すなわち、かかる貫通孔97、98は、タペット構造体の周方向への回転を防止するとともに、上下移動位置を案内する案内ピン（図示せず）の先端部が圧入され、その案内ピンの位置決め精度が確保される構成となっている。また、孔部97a、98aは案内ピンが螺合するねじ部として構成され、螺合によって案内ピンの先端部が圧入されることが好ましい。

なお、本実施形態においては、複数の収容部として二つの円柱空間を有するポンプハウ

ジングを例に採って説明しているが、これに制限されるものではなく、三つ以上の円柱空間を有していても構わない。

#### 【0021】

##### (2) 筒間連結部

##### (2)-1 概要

本実施形態の燃料供給用ポンプは、図1及び図3(b)に示すように、プランジャバレル53を並列配置するための複数の収容部としての円柱空間30a、30bの間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部40を設けることを特徴とする。すなわち、ポンプハウジング52に設けられた円柱空間30a、30bの間に所定の筒間連結部40を設けることにより、潤滑油又は潤滑用燃料を、当該筒間連結部を介して複数の収容部30a、30b間を行き来させて、円柱空間92の一部であるスプリング保持室内の圧力が過度に上昇することを防止するためである。

より具体的には、複数のプランジャ等を備えた燃料供給用ポンプにおいて、通常、プランジャは、それぞれ交互に上下往復運動を繰り返すように構成されている。また、一つのプランジャが上昇して、当該プランジャにかかるスプリング保持室の容積が小さくなる場合には、他方のプランジャは下降して、そのプランジャにかかるスプリング保持室の容積は大きくなる。このとき、かかる筒間連結部が設けられていることにより、一方のスプリング保持室の容積が小さくなった場合であっても、当該スプリング保持室内に存在した潤滑油等は、筒間連結部を介して他方のスプリング保持室へと移動することができる。したがって、スプリング保持室内に潤滑油等が滞留することを防止できる。

よって、かかる筒間連結部を設けることにより、スプリング保持室内の潤滑油等が、カム及びプランジャの高速駆動を阻害することを防止することができる。

#### 【0022】

##### (2)-2 配置1

また、筒間連結部は、図1に示すように、収容部30において、タペット構造体6の上昇位置よりも高い位置に設けることが好ましい。

この理由は、カムの回転によってタペット構造体及びプランジャが上昇した際に、タペット構造体によって筒間連結部が塞がれてしまうことを防止するためである。したがって、スプリング保持室内に潤滑油等が滞留して、プランジャの高速駆動を阻害することが少なくなる。

なお、図1中、右側のタペット構造体6が、最も高く上昇した位置に置かれているが、筒間連結部40は、その位置よりも高い位置に設けられている。

#### 【0023】

##### (2)-2 配置2

また、筒間連結部は、図1及び図3(b)に示すように、ポンプハウジング52の収容部30としての円柱空間30a、30bの間において、プランジャバレルの配置方向に対して実質的に垂直に設けることが好ましい。この理由は、このように構成することにより、それぞれの円柱空間30a、30bにおける筒間連結部の高さ位置が等しくなるためである。したがって、各スプリング保持室内の圧力の上昇、低下に関しての条件を同一にすることができ、バラつきが生じることを防止することができるためである。

また、筒間連結部をこのように配置する場合には、図4(a)～(b)に示すように、ポンプハウジング52の側面側からドリル51等を使用して形成することができる。そして、当該筒間連結部40の側面側の入り口部分40aを塞いで、密封することが好ましい。このように構成することにより、所定の筒間連結部を容易に形成することができるとともに、潤滑油等が漏れ出すことを防止することができる。

#### 【0024】

##### (2)-3 配置3

また、図5(a)～(b)に示すように、筒間連結部40を、プランジャ54の往復運動方向に対して傾斜させて設けることも好ましい。すなわち、図5(a)に示すように、製造時において、一つの円柱空間30aの上方から斜め方向に対して、ドリル51等を使



用して形成することできるために、筒間連結部として機能する部分以外の穴等を形成する必要がなくなるためである。したがって、ポンプハウジングにタペット構造体やプランジヤバレル等を装着した際には、筒間連結部が確実に密閉され、潤滑油等が漏れ出すことを防止することができる。

#### 【0025】

##### (2)-4 配置4

また、筒間連結部は、図6(a)に示すように、一方の円柱空間30aから他方の円柱空間30bの間を最短距離でつなぐように、直線的に設けることが好ましい。

この理由は、図6(b)に示すように、一方の円柱空間30aから他方の円柱空間30bの間を、迂回して形成した場合と比較して、よりスムーズに潤滑油等を通過させることができるためである。また、筒間連結部が、ポンプハウジングの側壁に近接することにより、ポンプハウジングの機械的強度が低下する場合があるためである。

#### 【0026】

##### (2)-5 断面積

また、筒間連結部の断面積を $10 \sim 350 \text{ mm}^2$ の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、筒間連結部の断面積が $10 \text{ mm}^2$ 未満の値となると、潤滑油等が複数のスプリング保持室間を行き来することが困難となって、スプリング保持室内の圧力が上昇してしまう場合があるためである。一方、筒間連結部の断面積が $350 \text{ mm}^2$ を超えると、ポンプハウジングの機械的強度が低下する場合があるためである。

したがって、筒間連結部の断面積を $30 \sim 300 \text{ mm}^2$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $50 \sim 250 \text{ mm}^2$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

なお、筒間連結部の断面積とは、筒間連結部が複数設けられている場合には、それぞれの筒間連結部の断面積の合計面積を意味するものとする。

#### 【0027】

##### (2)-6 数

また、筒間連結部を設ける数は特に制限されるものではなく、比較的大面積の筒間連結部を一つ設けたり、あるいは比較的小面積の筒間連結部を複数設けたりすることができる。さらには、断面積の異なる複数の筒間連結部を設けることもできる。

ただし、高圧の潤滑油等をスムーズに行き来させることができるとともに、目詰まり等の発生が少ないことから、比較的大面積の筒間連結部を一つ設けることが好ましい。

#### 【0028】

##### (2)-7 弁部

また、図7(a)及び(b)に示すように、筒間連結部40の途中に、弁部37を設けることが好ましい。

この理由は、かかる弁部によって、例えば、プランジャが上昇する側のスプリング保持室内の圧力が一定の値を超えた場合にのみ、当該弁部を開放して潤滑油等を通過させることにより、スプリング保持室内の圧力を調整することができるからである。また、このように調整することにより、各スプリング保持室内の圧力を均一化が図られ、ポンプから供給される燃料の流量にバラつきが生じることを有効に防止できるためである。

#### 【0029】

##### (2)-8 圧力ピーク

ここで、図8を参照して、カムが $360^\circ$ 回転した際の、スプリング保持室内の圧力の変化について説明する。図8中、点線Aは、本発明に係る筒間連結部を設けていない燃料供給用ポンプにおける、カムの回転に伴う所定のスプリング保持室内の圧力の変化を示している。また、図8中、実線Bは、本発明に係る筒間連結部(有効断面積 $200 \text{ mm}^2$ )を設けた燃料供給用ポンプにおける、カムの回転に伴う所定のスプリング保持室内の圧力の変化を示している。また、縦軸は圧力(相対値)を表し、横軸はカム角度(度)を表している。なお、かかる燃料供給用ポンプはともに、二つのスプリング保持室を備えるとともに、楕円形状のカムを使用している。

点線Aで示すように、筒間連結部を設けていない燃料供給用ポンプにおけるスプリング

保持室内の圧力は、カムが $360^\circ$ 回転する間に、カムの形状に対応して二つのピークを有している。すなわち、それぞれのピーク時には、カムによってプランジャが上昇し、スプリング保持室の容積が減少するために、当該スプリング保持室内の圧力が上昇することとなる。また、当該ピーク時における圧力は、相対的に高い値となっている。

#### 【0030】

一方で、実線Bで示すように、本発明にかかる筒間連結部を設けた燃料供給用ポンプにおけるスプリング保持室内の圧力は、カムが $360^\circ$ 回転する間に、四つのピークを有している。これは、二つのプランジャを上昇させるカムが、位相を $90^\circ$ ずらして配置されているため、カムが $360^\circ$ 回転する間に、一方のプランジャと、他方のプランジャとがそれぞれ2回ずつ、合計4回上昇することによるものである。すなわち、カムが $60^\circ$ 回転時には、圧力を測定している側のスプリング保持室に対応したプランジャは下降し、他方側のプランジャが上昇するとともに、その他方側のスプリング保持室の容積は小さくなる。したがって、潤滑油等は、容積が拡大された、圧力を測定している側のスプリング保持室に移動する。このようにして、一回目のピークが現れる。

次いで、カムが $150^\circ$ 回転時には、圧力を測定している側のスプリング保持室に対応したプランジャが上昇し、スプリング保持室の容積が減少するために、当該スプリング保持室内の圧力が上昇することとなる。このようにして、二回目のピークが現れる。このとき、他方側のプランジャは下降して、その他方側のスプリング保持室の容積が拡大しているために、潤滑油等は、他方側のスプリング保持室へと移動している。

その後は、これらの動作が繰り返されることにより、それぞれのプランジャの上昇に対応して、スプリング保持室内の圧力のピークが現れることとなる。

そして、それぞれのピーク時における圧力は、スプリング保持室の潤滑油等が、容積が拡大された側へとスムーズに移動していることにより、上記の筒間連結部を設けていない場合と比較して、15%程度まで低下している。

したがって、スプリング保持室内の圧力を低下させるためには、それぞれのスプリング保持室を連通する筒間連結部を設けることが有効であることが理解できる。

#### 【0031】

##### (3) プランジャバレル (シリンダ)

プランジャバレル53は、図1及び図2に例示されるように、プランジャ54を支持するための筐体であって、当該プランジャ54によって大量の燃料を高圧に加圧するための燃料圧縮室(ポンプ室)74の一部を構成している要素である。また、プランジャバレル53は、組立が容易なことから、ポンプハウジング52の円柱空間30a、30bの上方開口部に対して装着されていることが好ましい。

なお、プランジャバレルを設ける燃料供給用ポンプの種類が、インラインタイプ及びラジアルタイプの場合には、それぞれにタイプに対応させて、プランジャバレルの形態を適宜変更することができる。

#### 【0032】

##### (4) プランジャ

プランジャ54は、図1及び図2に例示されるように、プランジャバレル53内の燃料圧縮室74における燃料を高圧に加圧するための主要素である。したがって、プランジャ54は、ポンプハウジング52の円柱空間30a、30bにそれぞれ装着されるプランジャバレル53内に、昇降自在に配設されていることが好ましい。

なお、プランジャを高速駆動させて、大量の燃料を加圧処理すべく、ポンプの回転数を1,500~4,000rpmの範囲内の値とすることが好ましく、また、ギヤ比を考慮して、ポンプの回転数を、エンジンの回転数に対して、1~5倍の範囲内の値とすることが好ましい。

#### 【0033】

##### (5) 燃料圧縮室

燃料圧縮室74は、図2に示すように、プランジャ54とともに、プランジャバレル53内に形成される小部屋である。したがって、かかる燃料圧縮室74において、燃料供給

バルブ 73 を介して定量的に流入した燃料について、プランジャ 54 が高速駆動することによって、効率的かつ大量に加圧することができる。なお、後述するように、本発明の燃料供給用ポンプであれば、このようにプランジャ 54 が高速駆動した場合であっても、スプリング保持室内の潤滑油又は潤滑用燃料がプランジャ 54 の高速動作を阻害しない。

一方、プランジャ 54 による加圧が終了した後は、加圧された燃料は、燃料吐出バルブ 79 を介して、図 14 に示すコモンレール 106 に供給されることになる。

#### 【0034】

##### (6) スプリングシート

スプリングシート 10 は、燃料供給用ポンプのプランジャを引き下げる際に用いられる復帰用スプリングを保持するための要素である。かかるスプリングシート 10 は、図 9 (a) ~ (c) に示すように、スプリングシート 10 の縁部の一部をローラの端部の方向に延設することにより、当該延設部 90a を、タペット構造体におけるローラの回転軸方向の移動を規制するための規制手段 90a として構成することが好ましい。この理由は、このように構成することにより、ポンプを高速回転させた場合であっても、ローラの端部によって、ポンプハウジングの内周面が傷付くことを防止することができるためである。

なお、スプリングシートをこのように構成した場合においては、タペット本体部に設けられた当該規制手段を挿入する挿入孔が潤滑油等の通過孔としても機能させることができる。

#### 【0035】

##### (7) タペット構造体

タペット構造体 6 は、図 10 (a) ~ (b) 及び図 11 (a) ~ (c) に示すように、基本的に、ブロック体からなるボディ本体部 27a、及び当該ボディ本体部 27a から延設される円筒状の摺動部 27b からなるタペット本体部 27 と、ローラ 29 と、から構成されており、図 1 に示すようなカムシャフト 3 及びそれに連なるカム 60 の回転運動によって、昇降するように構成されていることが好ましい。

なお、図 10 (a) ~ (b) は、図 9 に示すスプリングシート 10 を装着したタペット構造体 6 を示している。また、図 11 (a) に、図 10 に示すタペット構造体 6 の上面図を、図 11 (b) に、図 11 (a) 中の AA 断面図を、図 11 (c) に、図 11 (a) 中の BB 断面図を示す。

#### 【0036】

ここで、タペット構造体を構成するタペット本体部は、図 12 (a) ~ (c) に示すように、全体が軸受鋼からなるとともに、ブロック体からなるボディ本体部 27a と、当該ボディ本体部 27a の端部から上方に延設されてなる円筒状の摺動部 27b と、から構成されていることが好ましい。すなわち、ポンプハウジングの円柱空間の内周面に適合する外周面を有する平面円形状であることが好ましい。そして、かかる円筒状の摺動部 27b 内に、スプリングシートや、プランジャが挿入される空間が形成されることとなる。

また、図 12 (a) に示すように、ボディ本体部 27a には、ローラ 29 の外周面に適合する内周面を有するローラ受け 28 が設けられている。そして、ローラ受け 28 及びローラ 29 の直径や幅等を考慮して、図 10 (b) に示すように、ローラ受け 28 の側方からローラ 29 が挿入できるとともに、当該ローラ 29 を、ローラ受け 28 が回転自在に支承していることが好ましい。

#### 【0037】

また、図 12 (a) ~ (c) に例示するように、タペット本体部 27a に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための連通部を設けることが好ましい。より具体的には、タペット本体部 27a 内の通過孔 31 や、当該通過孔 31 の上面側開口部 31a を含む箇所に、導通路 33 を設けることが好ましい。

この理由は、このように通過孔 31 や導通路 33 を設けることにより、スプリング保持室とカム室との間で、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させることができるためである。したがって、カム及びプランジャの高速駆動を阻害することが少なくなる。

なお、図 10 (b) に示すように、スプリングシートの縁部の一部を延設して、ローラ

の回転軸方向の移動を規制するように構成した場合には、タペット本体部 27 に、当該板状の規制手段 90a を挿入するための挿入孔 95 が設けられる。したがって、当該挿入孔 95 における板状の規制手段 90a の周囲に間隙 99 を設けることにより、挿入孔 95 を、潤滑油等を行き来させる通過孔としても機能させることが好ましい。

#### 【0038】

タペット構造体を構成するローラ 29 は、図 13 (a) ~ (b) に示すように、ピン部 29a 及びローラ部 29b が一体化された構成であることが好ましい。また、ローラ 29 は、表面全体に炭素処理、例えば、カーボンコーティング皮膜が施されているローラ受け 28 に対して側方から挿入されて、回転自在に支承されていることが好ましい。

このように構成されたタペット構造体であれば、カムシャフトに連通するカムの回転に対応して、繰返し、かつ長期間にわたって高速で往復動することができる。

#### 【0039】

##### (8) カム

カム 60 は、図 1 及び図 2 に例示されるように、回転運動をタペット構造体 6 を介して、プランジャ 54 の上下運動に変えるための主要素である。したがって、カム 60 は、シャフト挿通孔 52a に軸受体を介して回転自在に挿通保持されていることが好ましい。そして、ディーゼルエンジンに連なったカムシャフト 3 の駆動によって回転するように構成されている。

このカム 60 の外周面には、ポンプハウジング 52 の円柱空間 30a、30b の下方に位置し、かつ軸線方向に所定の間隔をもって並列する二つのカム部 3a、3b が一体に設けられていることが好ましい。また、これらカム部 3a、3b は、相互に円周方向に所定の間隔をもって並列配置されていることが好ましい。

#### 【0040】

##### (9) 燃料吸入用バルブ及び燃料吐出用バルブ

燃料吸入用バルブ及び燃料吐出用バルブは、弁本体及び、先端につば部を供えた弁体を有するとともに、図 2 に示すように燃料吸入用バルブ 73 及び燃料吐出用バルブ 79 をそれぞれ配置することが好ましい。

#### 【0041】

##### (10) 燃料潤滑システム

また、燃料供給用ポンプの潤滑システムとしては特に制限されるものではないが、燃料油の一部を潤滑成分（潤滑油燃料）として使用する燃料潤滑システムを採用することが好ましい。

この理由は、燃料をカム室等の潤滑に用いることにより、燃料を加圧してコモンレールに燃料を圧送するに際して、たとえカム室等を潤滑するための燃料の一部がコモンレールに圧送される燃料に混合されたとしても、これらは同一成分であるため、潤滑油をカム室等の潤滑に用いる場合のように潤滑油に含まれる添加剤等がコモンレールに圧送される燃料に混合されてしまうことがないからである。したがって、排ガス浄化性が低下することが少なくなる。

#### 【0042】

##### 2. 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置

また、本実施形態の燃料供給用ポンプは、例えば、以下のような構成を有する増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置の一部であることが好ましい。

すなわち、図 14 に例示されるように、燃料タンク 102 と、かかる燃料タンク 102 の燃料を供給するためのフィードポンプ（低圧ポンプ）104 と、燃料供給用ポンプ（高圧ポンプ）103 と、かかる燃料供給用ポンプ 103 から圧送された燃料を蓄圧するための蓄圧器としてのコモンレール 106 と、コモンレール 106 で蓄圧された燃料をさらに加圧するための増圧装置（増圧ピストン）108 と、及び燃料噴射装置 110 と、から構成されていることが好ましい。

#### 【0043】

##### (1) 燃料タンク、フィードポンプ、及び燃料供給用ポンプ

図14に例示される燃料タンク102の容積や形態は、例えば、単位時間当たりの流量が500~1,500リットル/時間程度の燃料を循環できることを考慮して定めることが好ましい。

また、フィードポンプ104は、図14に示すように、燃料タンク102内の燃料（軽油）を燃料供給用ポンプ103に圧送するものであり、フィードポンプ104と、燃料供給用ポンプ103との間にはフィルター105が介在されていることが好ましい。そして、このフィードポンプ104は、一例ではあるが、ギヤポンプ構造を有し、カム端部に取付け、ギヤの駆動を介して、カム軸と直結又は適当なギヤ比を介して駆動されていることが好ましい。

#### 【0044】

また、フィードポンプ104から、フィルター105を介して圧送された燃料は、噴射量調整を行う比例制御弁120をさらに経由して、燃料供給用ポンプ103に供給されることが好ましい。

また、フィードポンプ104から供給された燃料は、比例制御弁120及び燃料供給用ポンプ103に対して圧送される他に、かかる比例制御弁120と並列的に設けられたオーバーフローバルブ（OFV）を介して、燃料タンク102に戻されるように構成することが好ましい。そして、さらに、一部の燃料は、オーバーフローバルブに取付けられたオリフィスを介して、燃料供給用ポンプ103のカム室に圧送され、カム室の燃料潤滑油として使用されることが好ましい。

#### 【0045】

##### (2) コモンレール

また、コモンレール106の構成は特に制限されるものではなく、公知のものであれば使用することができるが、例えば、図14に示すように、コモンレール106には、複数のインジェクタ（噴射弁）110が接続されており、コモンレール106で高圧に蓄圧された燃料を各インジェクタ110から内燃機関（図示せず）内に噴射することが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、エンジンの回転数の変動に噴射圧が影響されることなく、回転数に見合った噴射圧で、インジェクタ110を介してエンジンに燃料噴射することができるためである。なお、従来の噴射ポンプシステムでは、エンジン回転数に倣って噴射圧力は変化してしまうという問題があった。

また、コモンレール106の側端には、圧力検知器117が接続されており、かかる圧力検知器117で得られた圧力検知信号を電子制御ユニット（ECU: Electrical Controlling Unit）に送ることが好ましい。すなわち、ECUは、圧力検知器117からの圧力検知信号を受けると、電磁制御弁（図示せず。）を制御するとともに、検知した圧力に応じて比例制御弁の駆動を制御することが好ましい。

#### 【0046】

##### (3) 増圧装置

また、増圧装置としては、図15に例示されるように、シリンダ155と、機械式ピストン（増圧ピストン）154と、受圧室158と、電磁弁170と、循環路157とを含み、そして、機械式ピストン154が、比較的大面積を有する受圧部152及び比較的小面積を有する加圧部156をそれぞれ備えていることが好ましい。

すなわち、シリンダ155内に収容された機械式ピストン154が、当該受圧部152において、コモンレール圧を有する燃料により押圧されて移動し、受圧室158のコモンレール圧、例えば、25~100MPa程度の圧力を有する燃料を、さらに比較的小面積を有する加圧部156によって加圧し、150MPa~300MPaの範囲内の値とすることが好ましい。

#### 【0047】

また、機械式ピストン154を加圧するために、コモンレール圧を有する燃料を大量に使用するが、加圧後には、電磁弁170を介して、高圧ポンプの燃料入り口に還流させることが好ましい。すなわち、図14に示すように、コモンレール圧を有する燃料の大部分

は、機械式ピストン 154 を加圧した後、例えば、ライン 121 を介して、高圧ポンプ 103 の燃料入り口に還流され、再び、機械式ピストン 154 を加圧するために使用することが好ましい。

一方、加圧部 156 によって増圧された燃料は、図 15 に示すように、燃料噴射装置（燃料噴射ノズル）163 に送液され、効率的に噴射されて燃焼されるとともに、燃料噴射装置の電磁弁 180 から流出した燃料については、燃料タンク 102 に、ライン 123 を介して還流することになる。

#### 【0048】

したがって、このように増圧装置を設けることにより、コモンレールを過度に大型化することなく、かつ、任意時期に、コモンレール圧を有する燃料によって効果的に機械式ピストンを押圧することができる。

すなわち、図 16 に模式図を示すように、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置によれば、機械式ピストンに、比較的大面積の受圧部と、比較的小面積の加圧部と、を備えとともに、機械式ピストンのストローク量を考慮することにより、加圧損失を少なく、コモンレール圧を有する燃料を、所望値に効率的に増圧することが可能である。

より具体的には、コモンレールからの燃料（圧力： $p_1$ 、体積： $V_1$ 、仕事量： $W_1$ ）を、比較的大面積を有する受圧部により受け、比較的小面積を有する加圧部を備えた機械式ピストンにより、より高圧の燃料（圧力： $p_2$ 、体積： $V_2$ 、仕事量： $W_2$ ）とすることができる。

#### 【0049】

##### （4）燃料噴射装置

##### （4）-1 基本的構造

また、燃料噴射装置（インジェクタ）110 の形態は特に制限されるものではないが、例えば、図 15 に例示されるように、ニードル弁体 162 が着座する着座面 164 と、この着座面 164 の弁体当接部位よりも下流側に形成される噴孔 165 と、を有するノズルボディ 163 を備え、ニードル弁体 162 のリフト時に着座面 164 の上流側から供給される燃料を噴孔 165 へ導く構成であることが好ましい。

また、このような燃料噴射ノズル 166 は、スプリング 161 等によってニードル弁体 162 を着座面 164 に向かって常時付勢しておき、ニードル弁体 162 をソレノイド 180 の通電／非通電の切り替えによって開閉する電磁弁型であることが好ましい。

#### 【0050】

##### （4）-2 噴射タイミングチャート

また、高圧燃料の噴射タイミングチャートに関し、図 17 に例示するように、実線 A で示されるような、二段階の噴射状態を有する燃料噴射チャートを示すことが好ましい。

この理由は、コモンレール圧と、増圧装置（増圧ピストン）における増圧の組み合わせにより、かかる二段階の噴射タイミングチャートを達成することができ、それによって燃料の燃焼効率を高めるとともに、排気ガス浄化させることができるためである。

また、本発明によれば、コモンレール圧と、増圧装置（増圧ピストン）における増圧タイミングの組み合わせにより、図 17 中、点線 B で示されるような燃料噴射チャートを示すことも好ましい。

なお、増圧装置（増圧ピストン）を使用しない場合には、すなわち従来の噴射タイミングチャートは、図 17 中、点線 C で示されるように、低噴射量の一段階の噴射タイミングチャートとなる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0051】

本発明の燃料供給用ポンプによれば、所定の筒間連結部を設けることにより、複数のスプリング保持室の間を、潤滑油又は潤滑用燃料を迅速かつ円滑に行き来させることができるようになった。そのために、ポンプを高速回転させた場合であっても、潤滑油等によりプランジャの高速駆動が阻害されることが少なくなった。したがって、本発明の燃料供給用ポンプは、増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に使用される燃料供給用ポンプとして好適に

使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】 本発明の燃料供給用ポンプにおける部分切り欠きを有する側面図である。

【図2】 本発明の燃料供給用ポンプにおける断面図である。

【図3】 (a) 及び (b) は、それぞれポンプハウジングの斜視図及び断面図である。

。

【図4】 (a) ~ (b) は、筒間連結部の配置方法を説明するために供する図である (その1)。

【図5】 (a) ~ (b) は、筒間連結部の配置方法を説明するために供する図である (その2)。

【図6】 (a) (b) は、筒間連結部の配置方法を説明するために供する図である (その3)。

【図7】 筒間連結部に設ける弁部を説明するために供する図である。

【図8】 スプリング保持室内の圧力の変化を説明するために供する図である。

【図9】 (a) ~ (c) は、それぞれ別のスプリングシートの斜視図、平面図及び断面図である。

【図10】 (a) ~ (b) は、タペット構造体を説明するために供する図である (その1)。

【図11】 (a) ~ (c) は、タペット構造体を説明するために供する図である (その2)。

【図12】 (a) ~ (c) は、それぞれローラボディを説明するために供する図である。

【図13】 タペット構造体におけるローラを説明するために供する図である。

【図14】 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置のシステムを説明するために供する図である。

【図15】 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置の構造を説明するために供する図である。

【図16】 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置による燃料の増圧方法を概念的に示す図である。

【図17】 高圧燃料の噴射タイミングチャートを説明するために供する図である。

【図18】 従来の燃料供給用ポンプを説明するために供する図である。

【符号の説明】

【0053】

3 : カムシャフト

6 : タペット構造体

10 : スプリングシート

12 : スプリング保持部

14 : プランジャ取付け部

16 : 通過孔 (連通部)

27 : シェル

28 : ローラボディ

29 : ローラ

29a : ローラ部

29b : ピン部

30 : 収容部

31 : 通過孔 (連通部)

33 : 導通路

40 : 筒間連結部

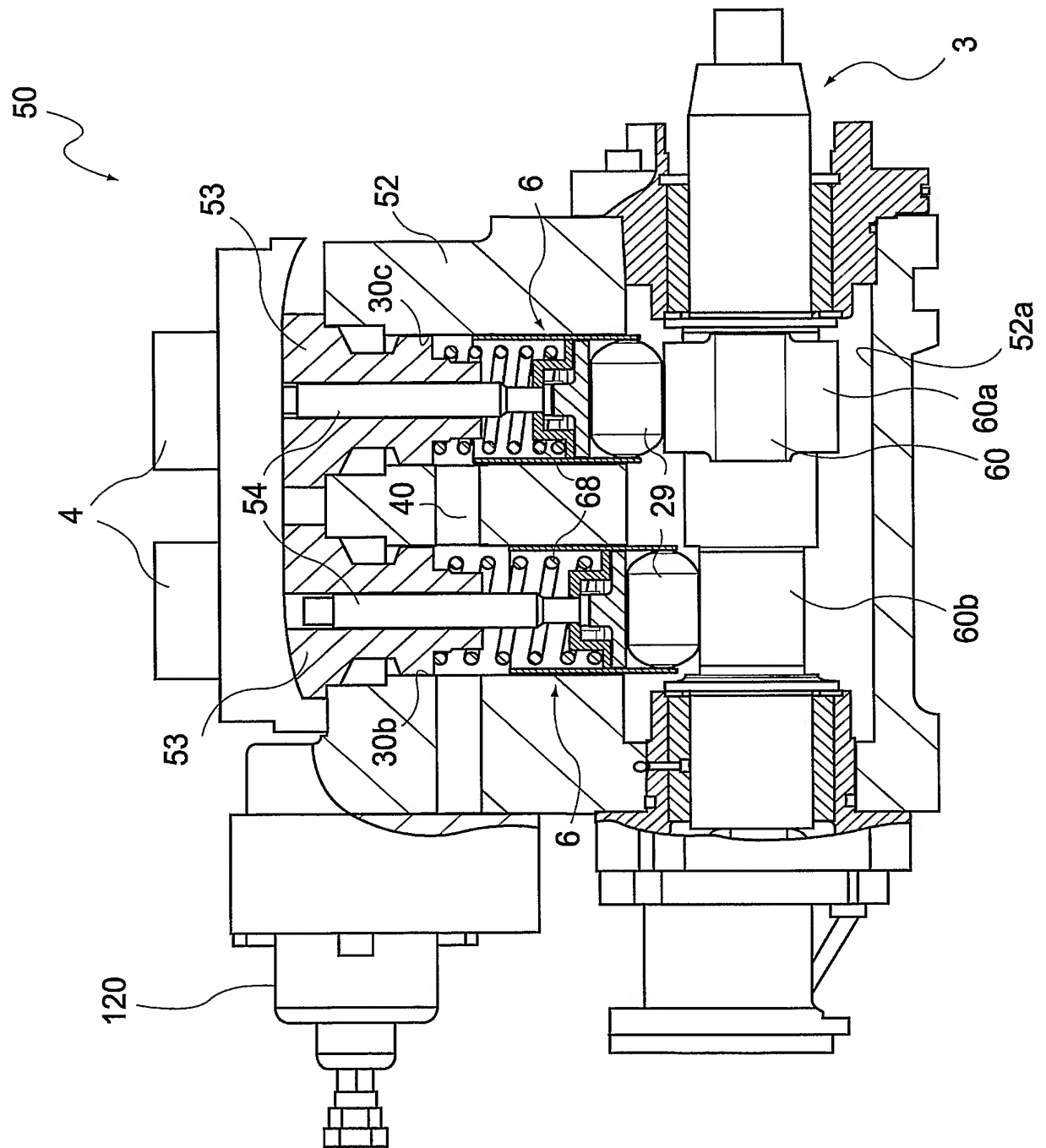
52 : ポンプハウジング

53 : プランジャバレル (シリンダ)

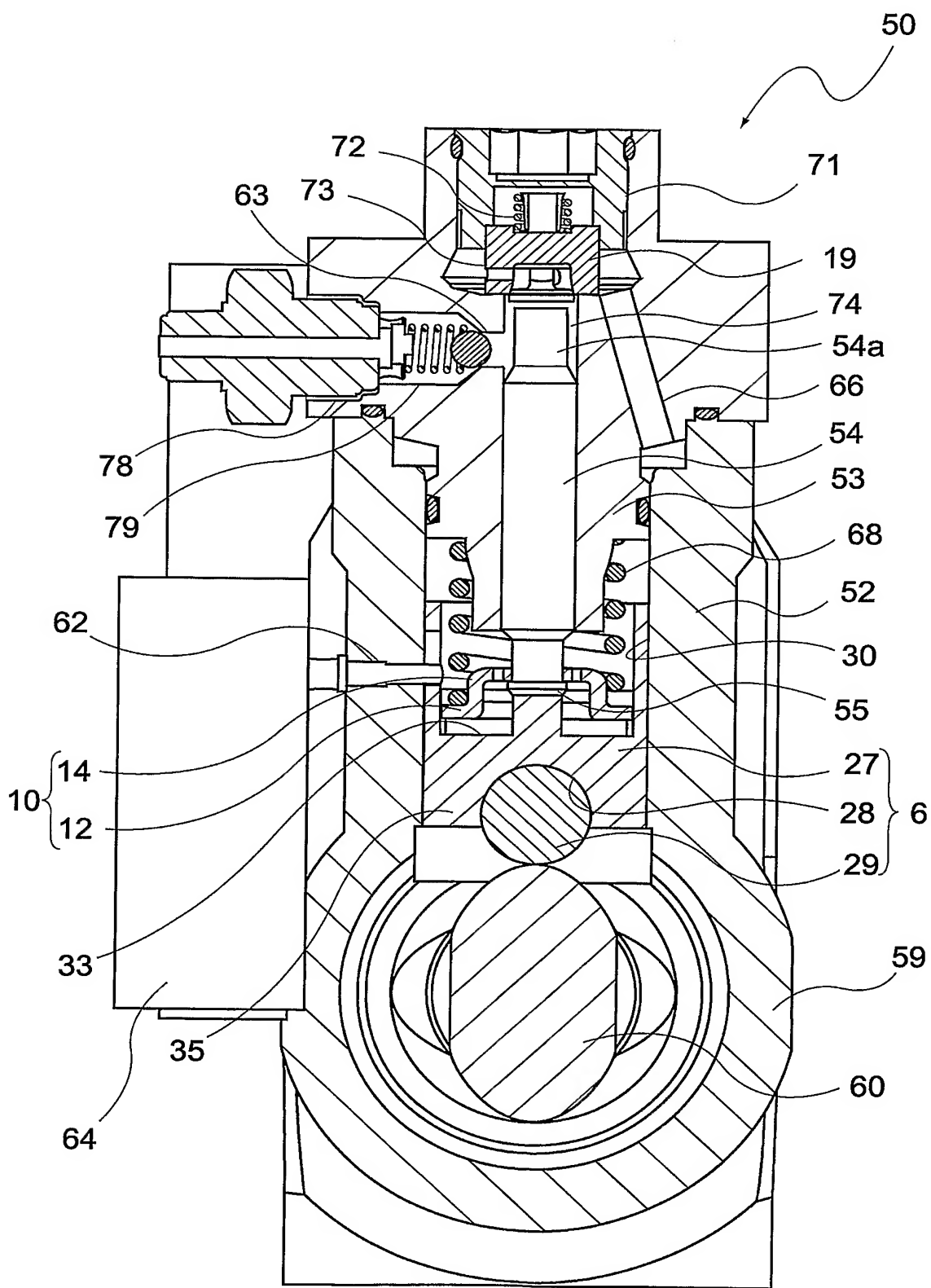
- 5 4 : プランジャ
- 6 0 : カム
- 7 3 : 燃料供給バルブ
- 7 4 : 燃料圧縮室
- 1 0 0 : 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置
- 1 0 2 : 燃料タンク
- 1 0 3 : 燃料供給用ポンプ (高圧ポンプ)
- 1 0 4 : フィードポンプ (低圧ポンプ)
- 1 0 6 : コモンレール
- 1 0 8 : ピストン増圧装置 (増圧ピストン)
- 1 1 0 : インジェクタ
- 1 2 0 : 比例制御弁
- 1 5 2 : 受圧部
- 1 5 4 : 機械式ピストン
- 1 5 5 : シリンダ
- 1 5 6 : 加圧部
- 1 5 8 : 受圧室
- 1 6 6 : 燃料噴射ノズル



【書類名】 図面  
【図 1】

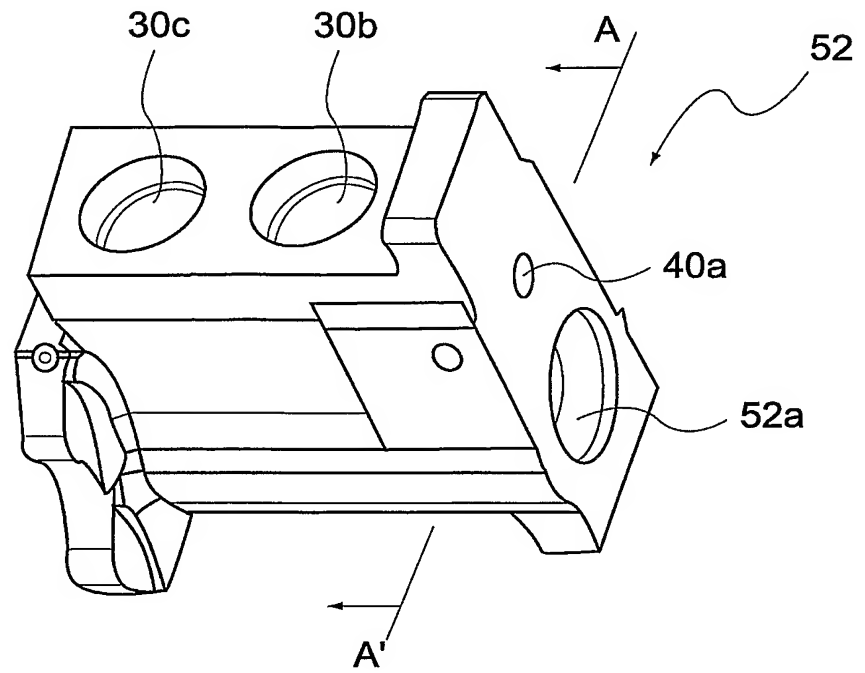


【図 2】

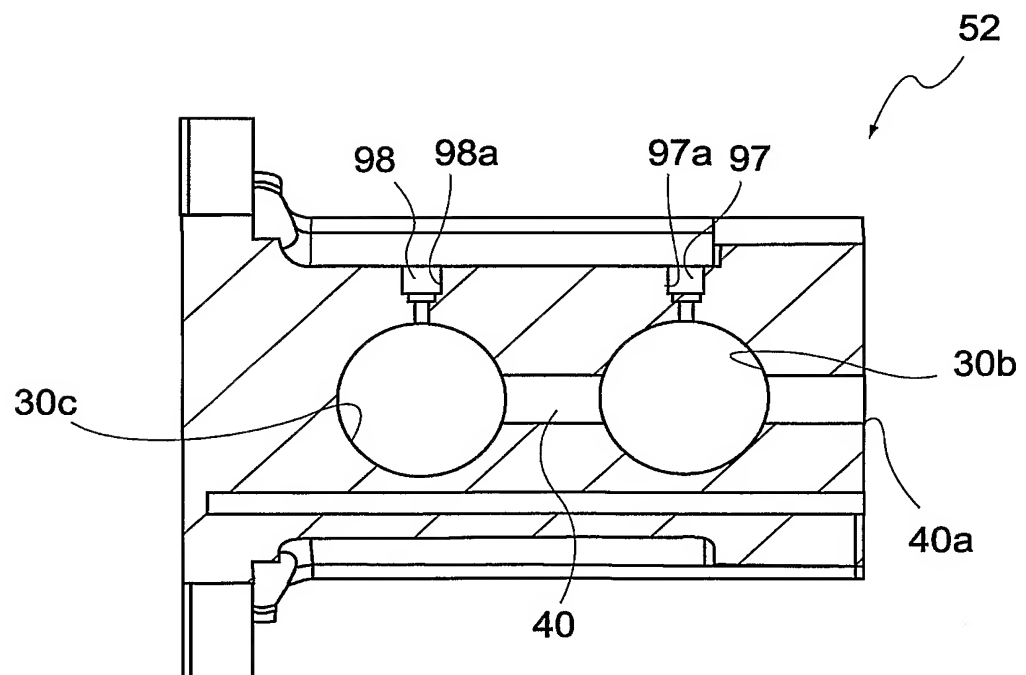


【図 3】

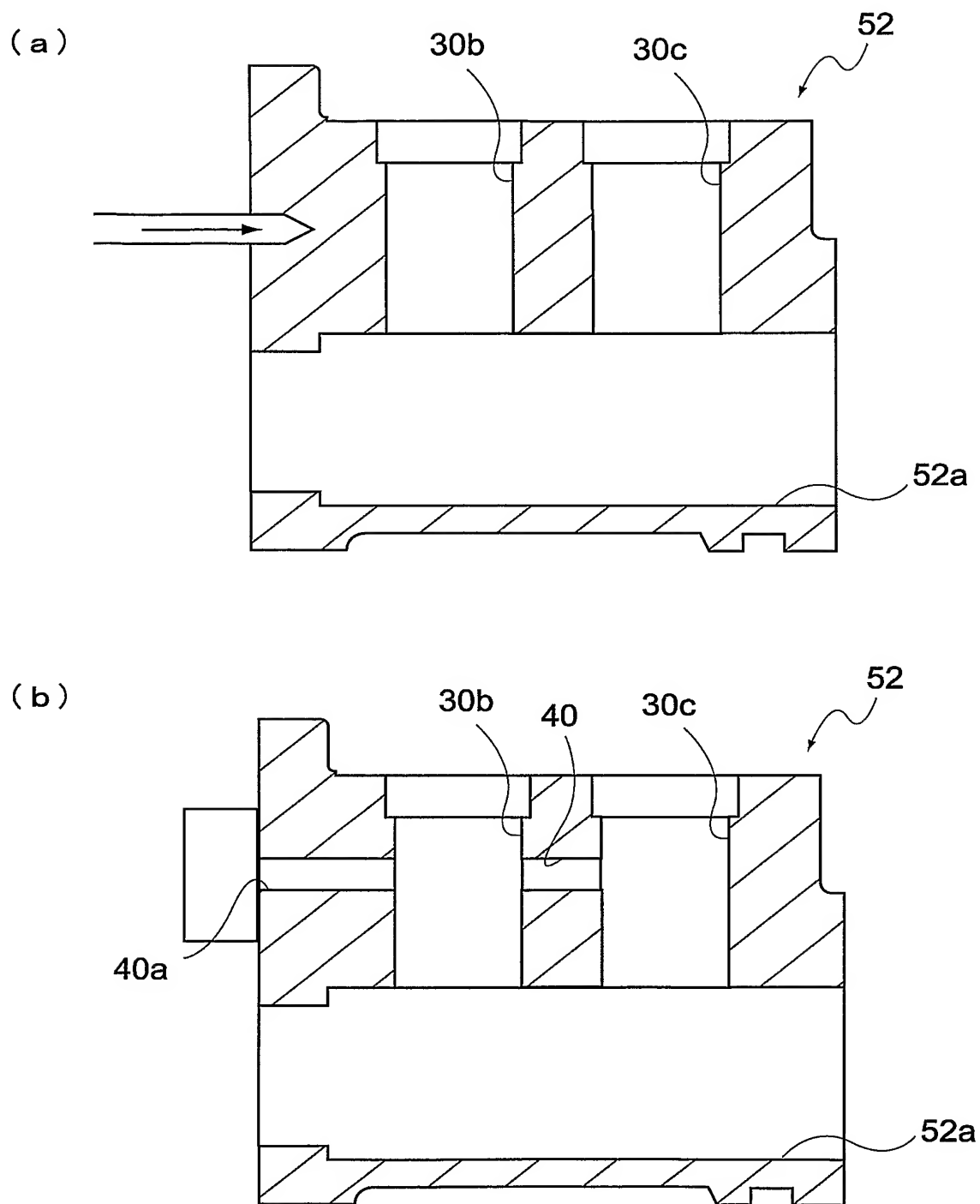
(a)



(b)

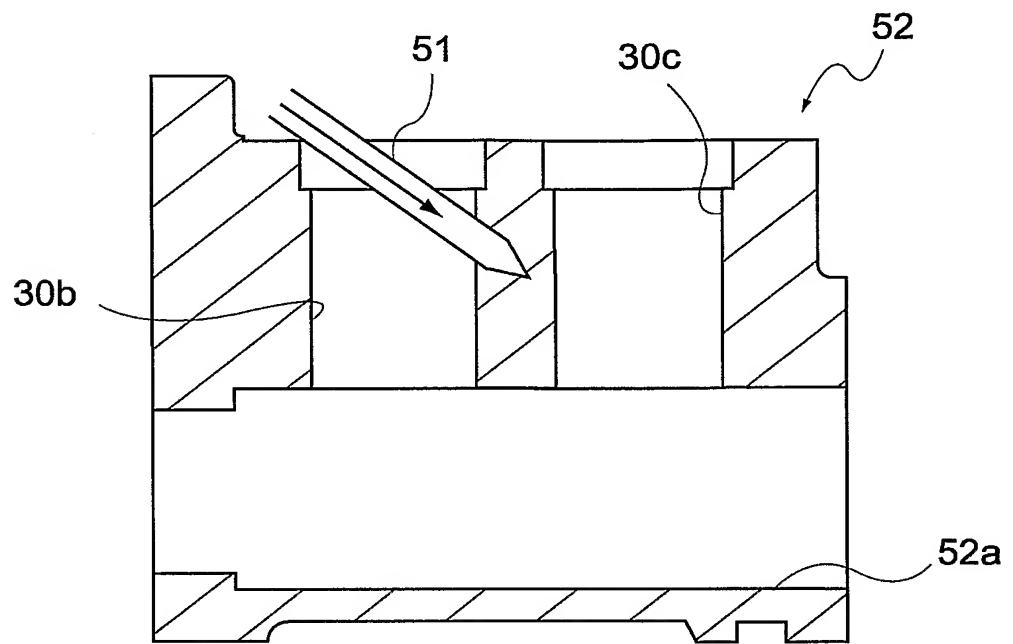


【図 4】

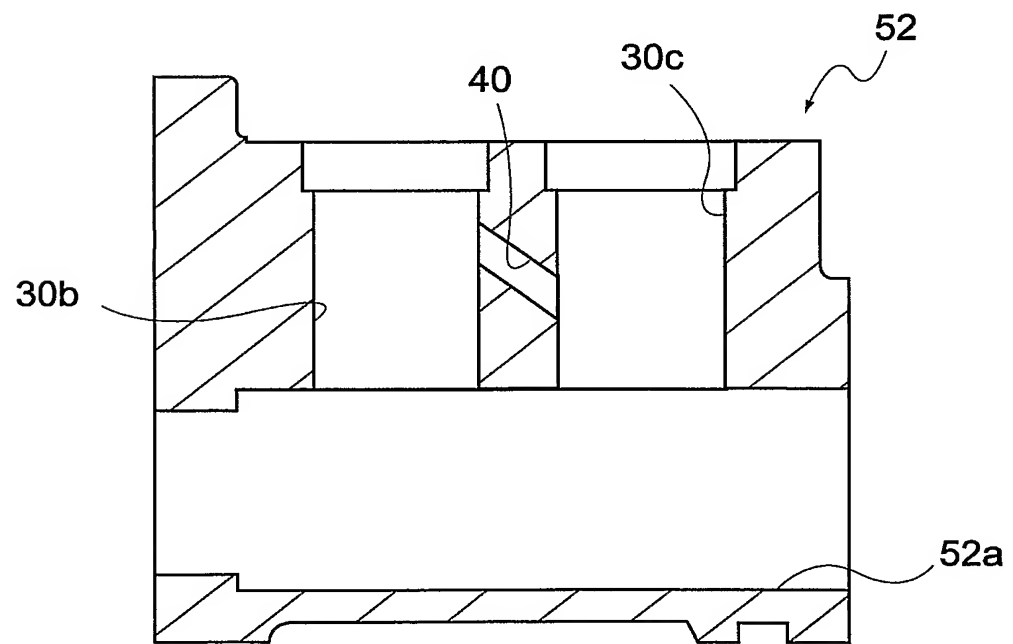


【図 5】

(a)

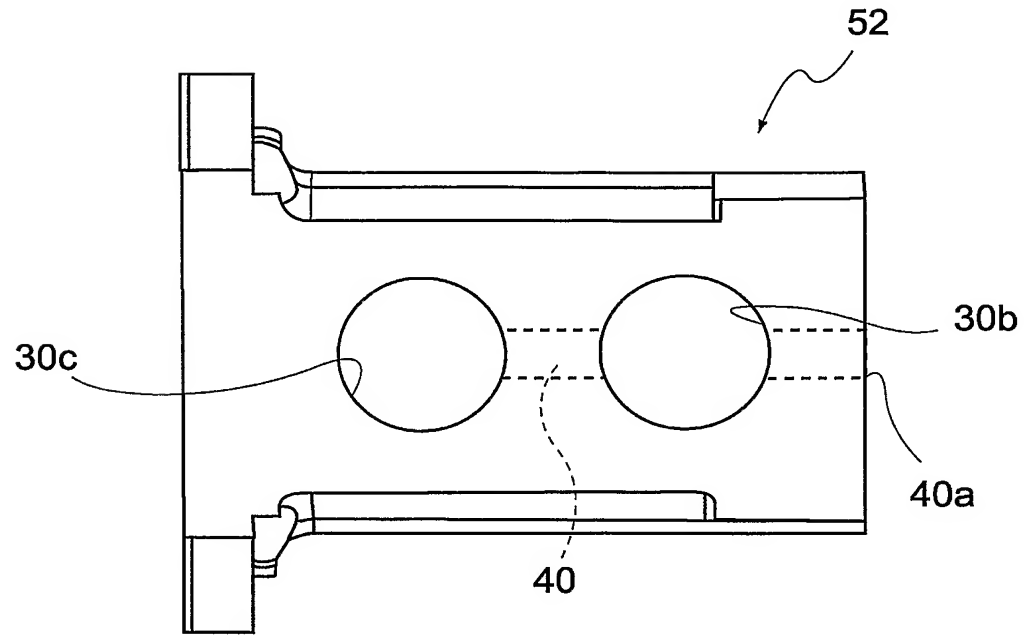


(b)

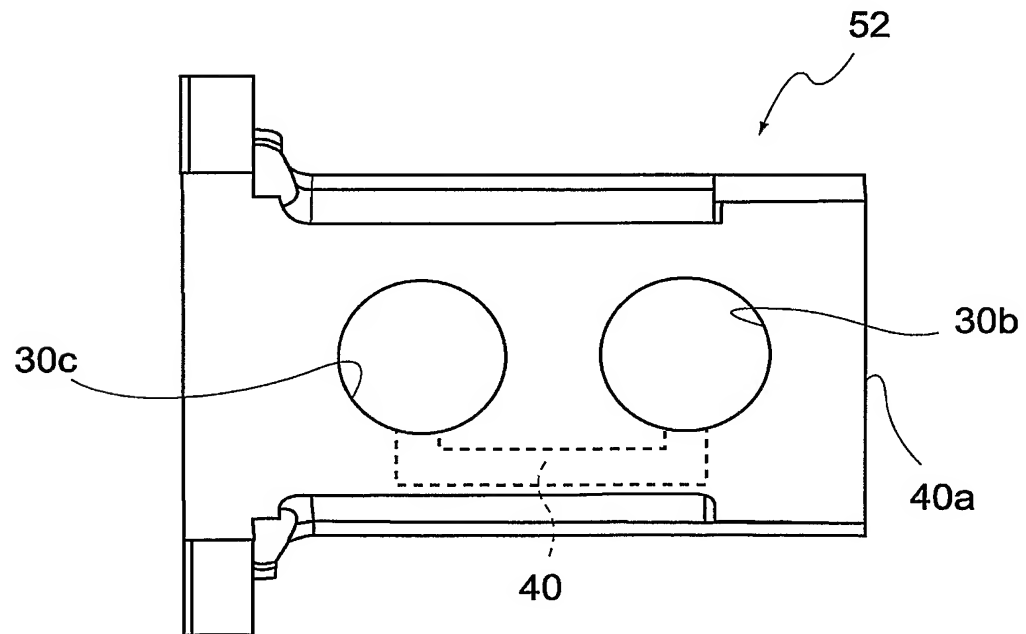


【図 6】

(a)

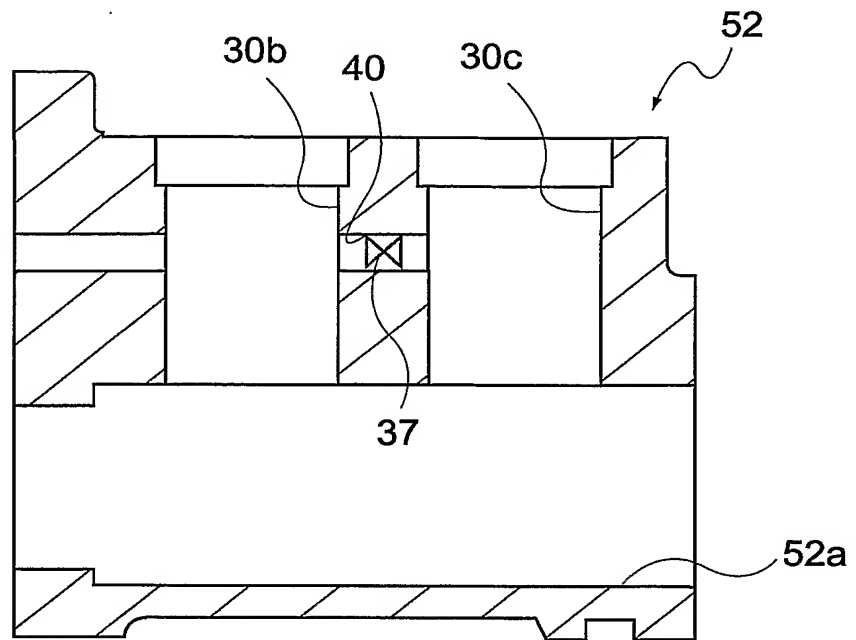


(b)

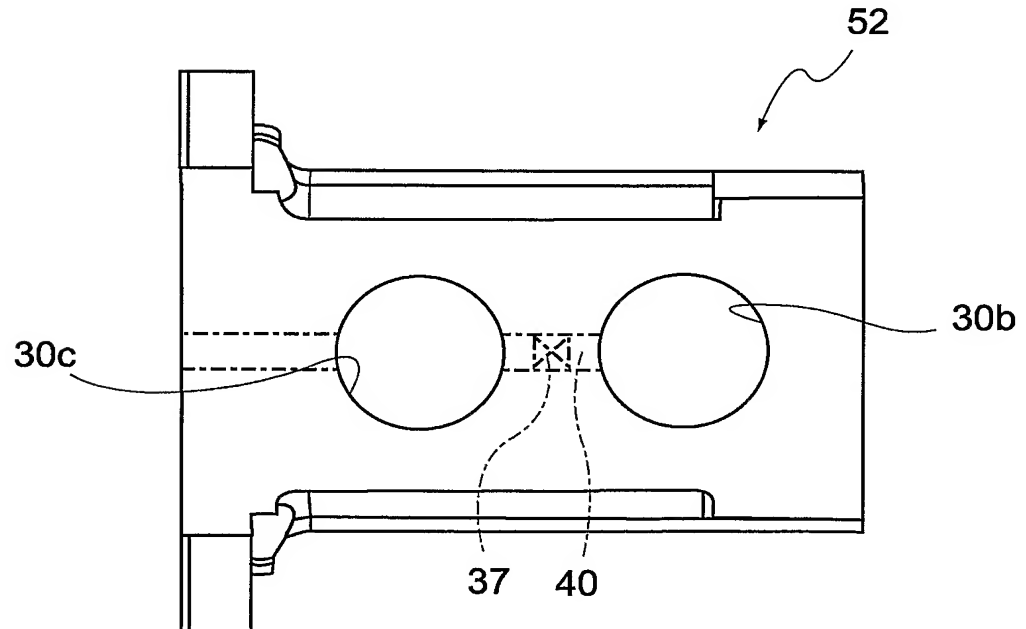


【図 7】

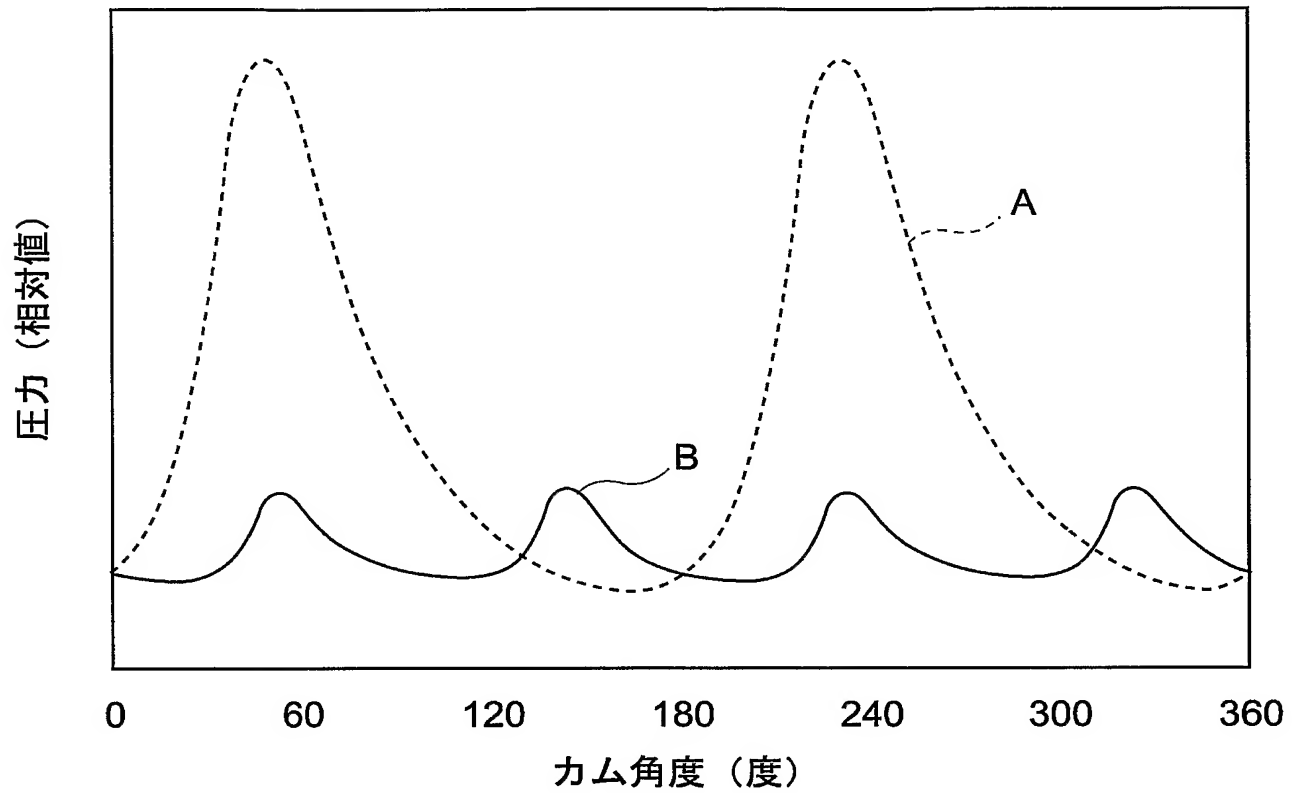
(a)



(b)



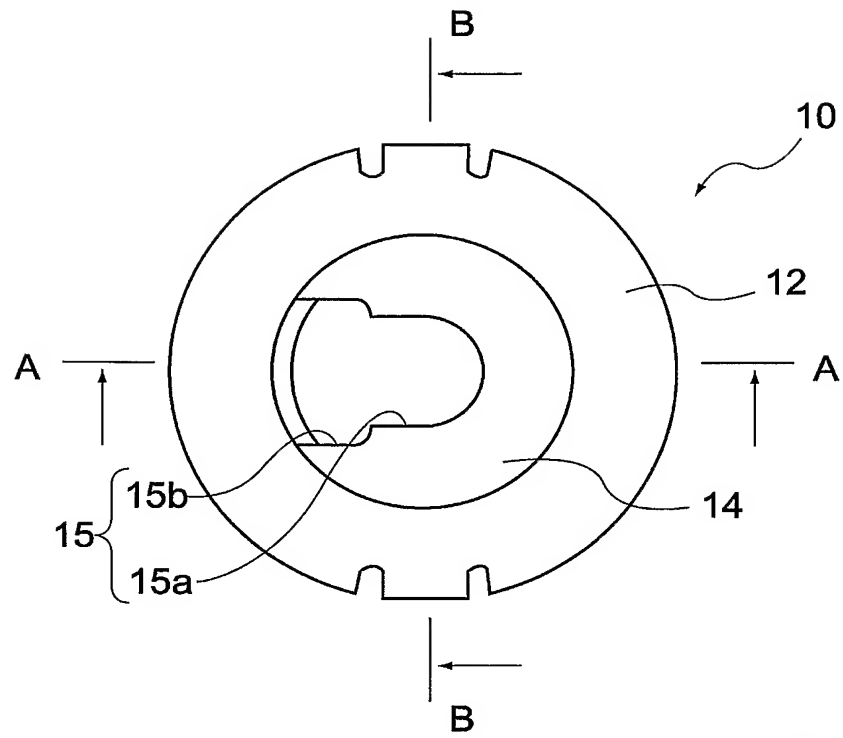
【図 8】



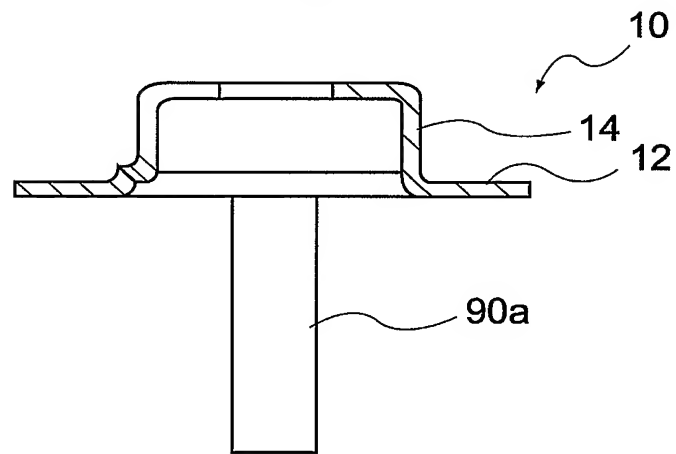


【図 9】

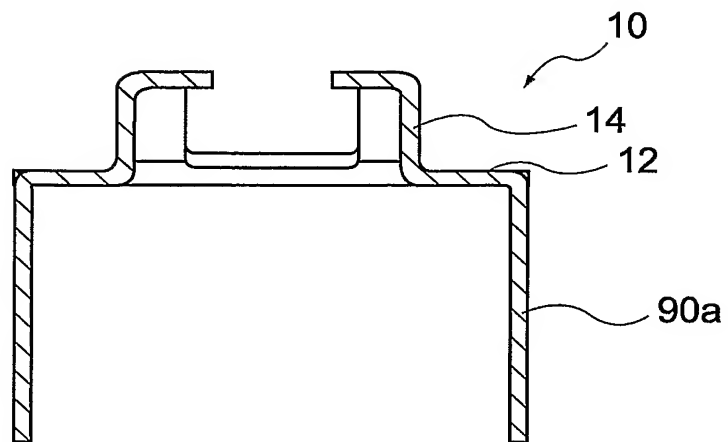
(a)



(b)

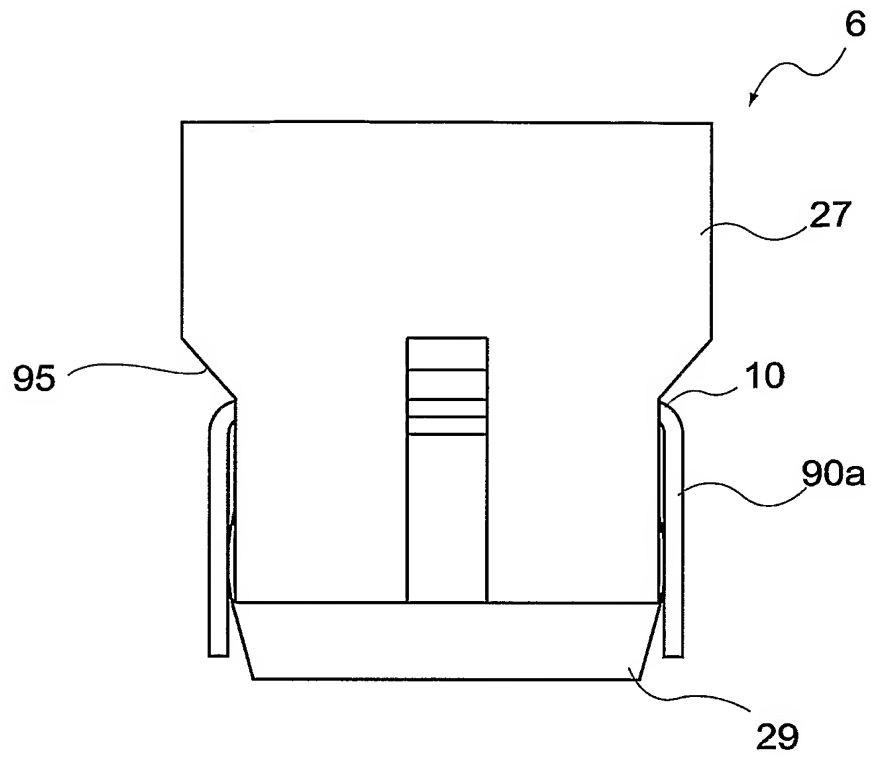


(c)

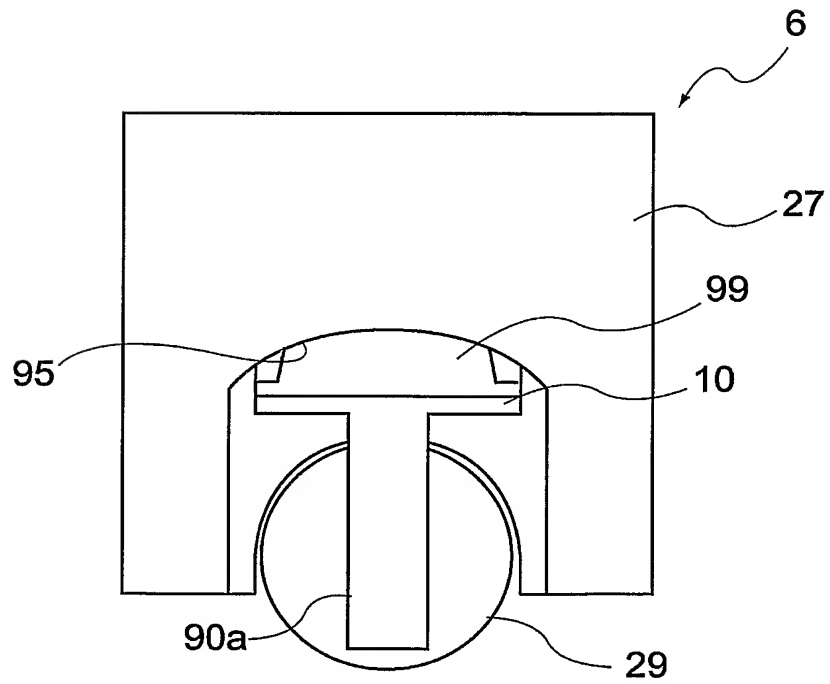


【図 10】

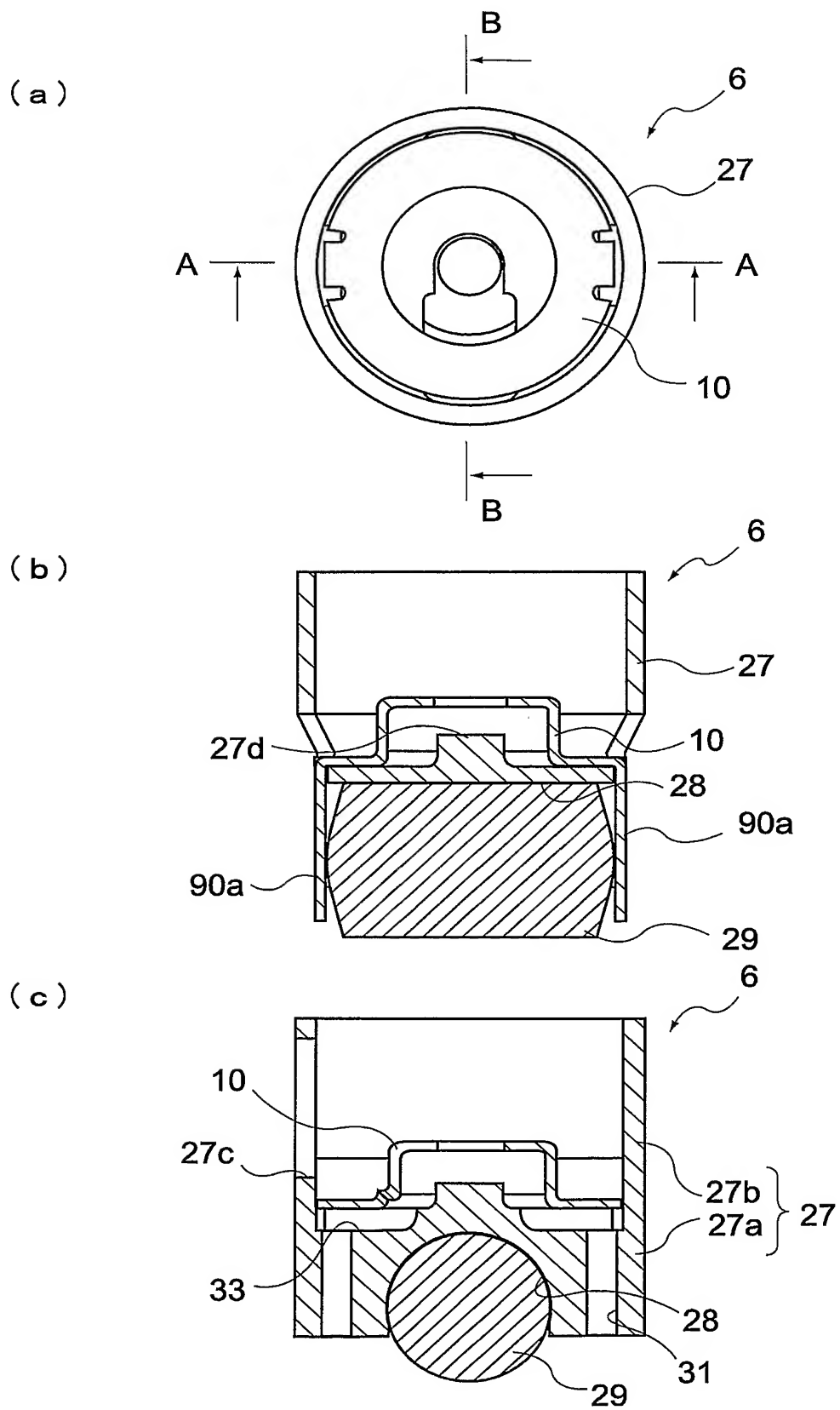
(a)



(b)

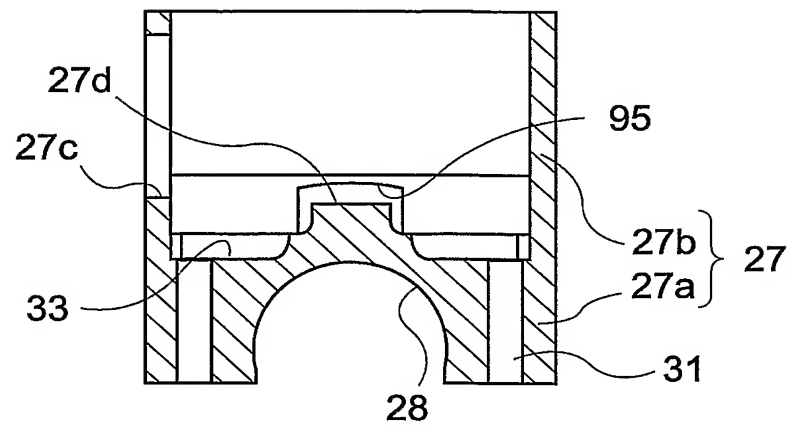


【図 11】

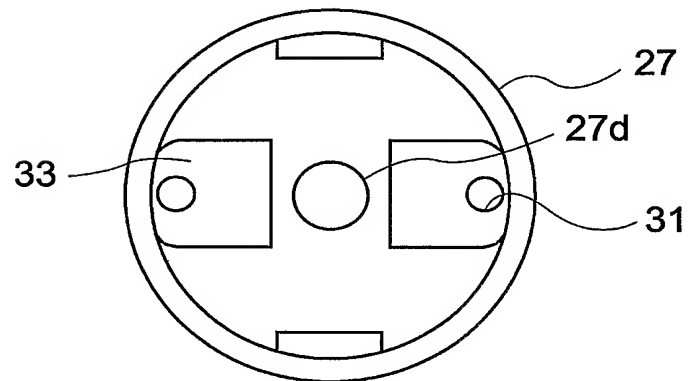


【図 12】

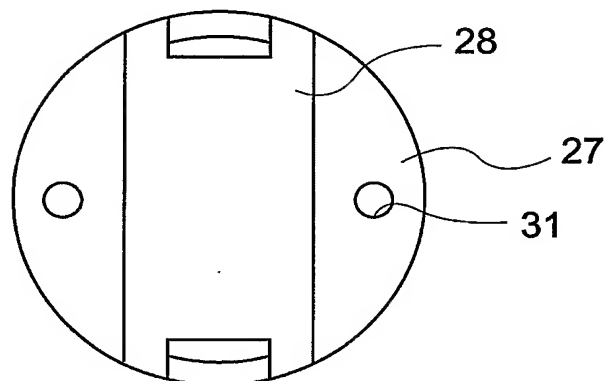
(a)



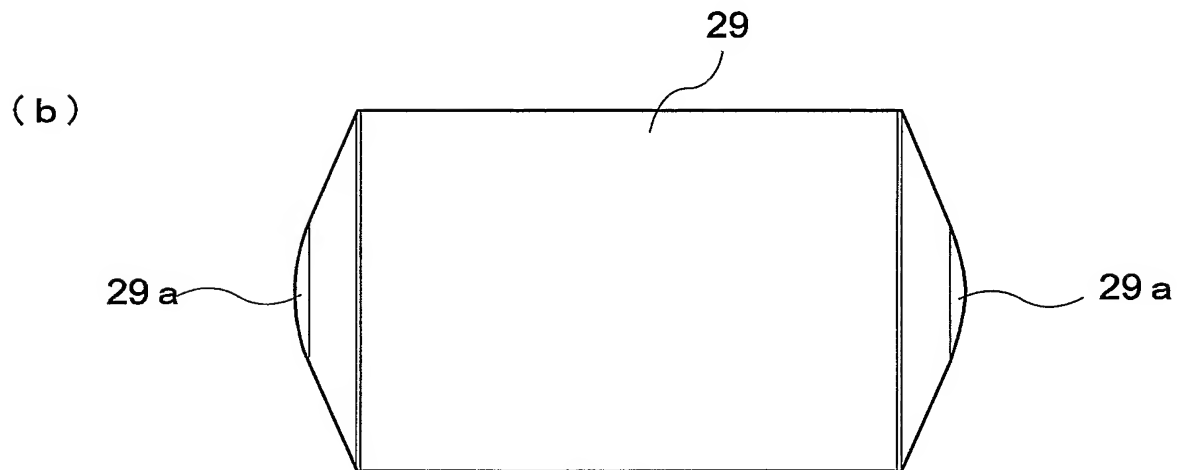
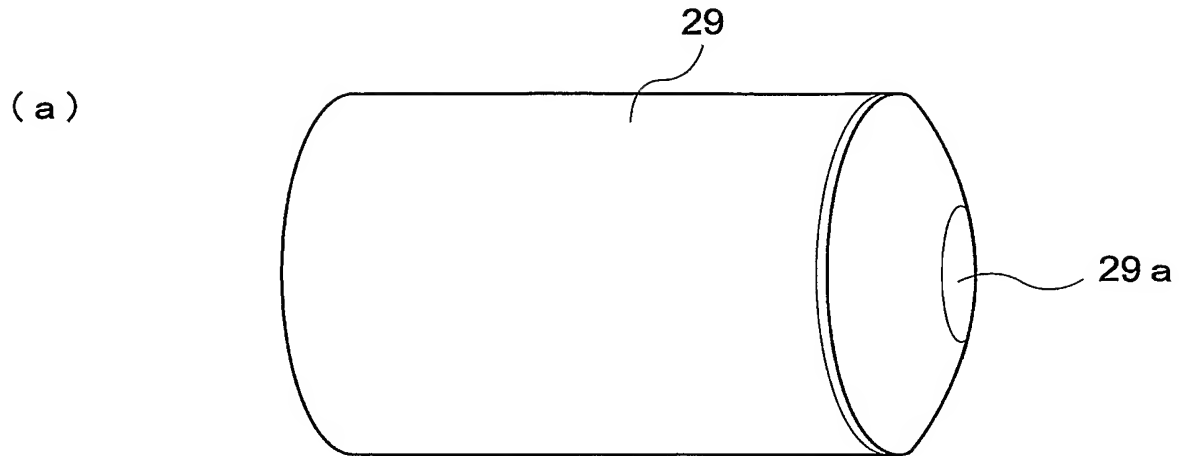
(b)



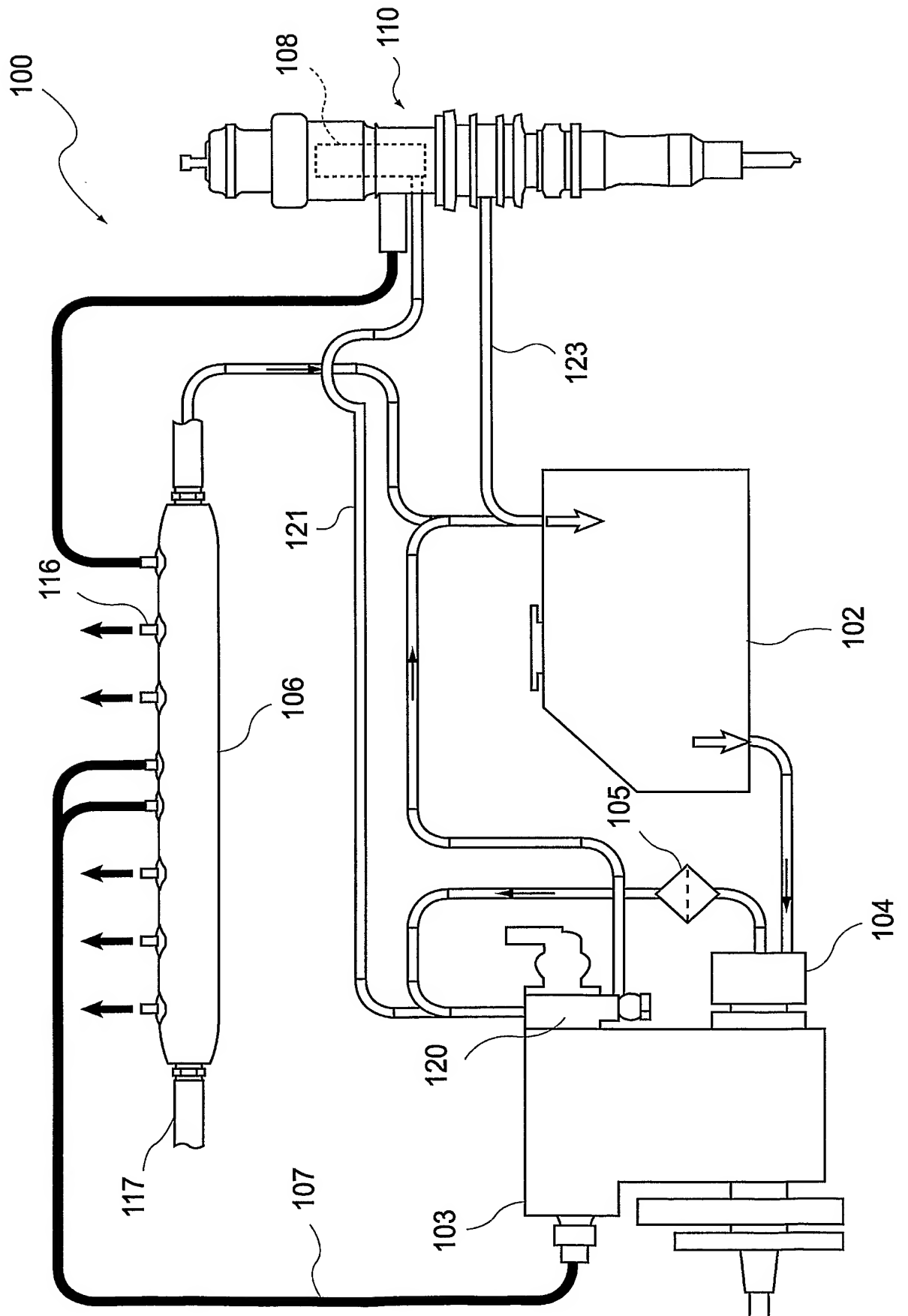
(c)



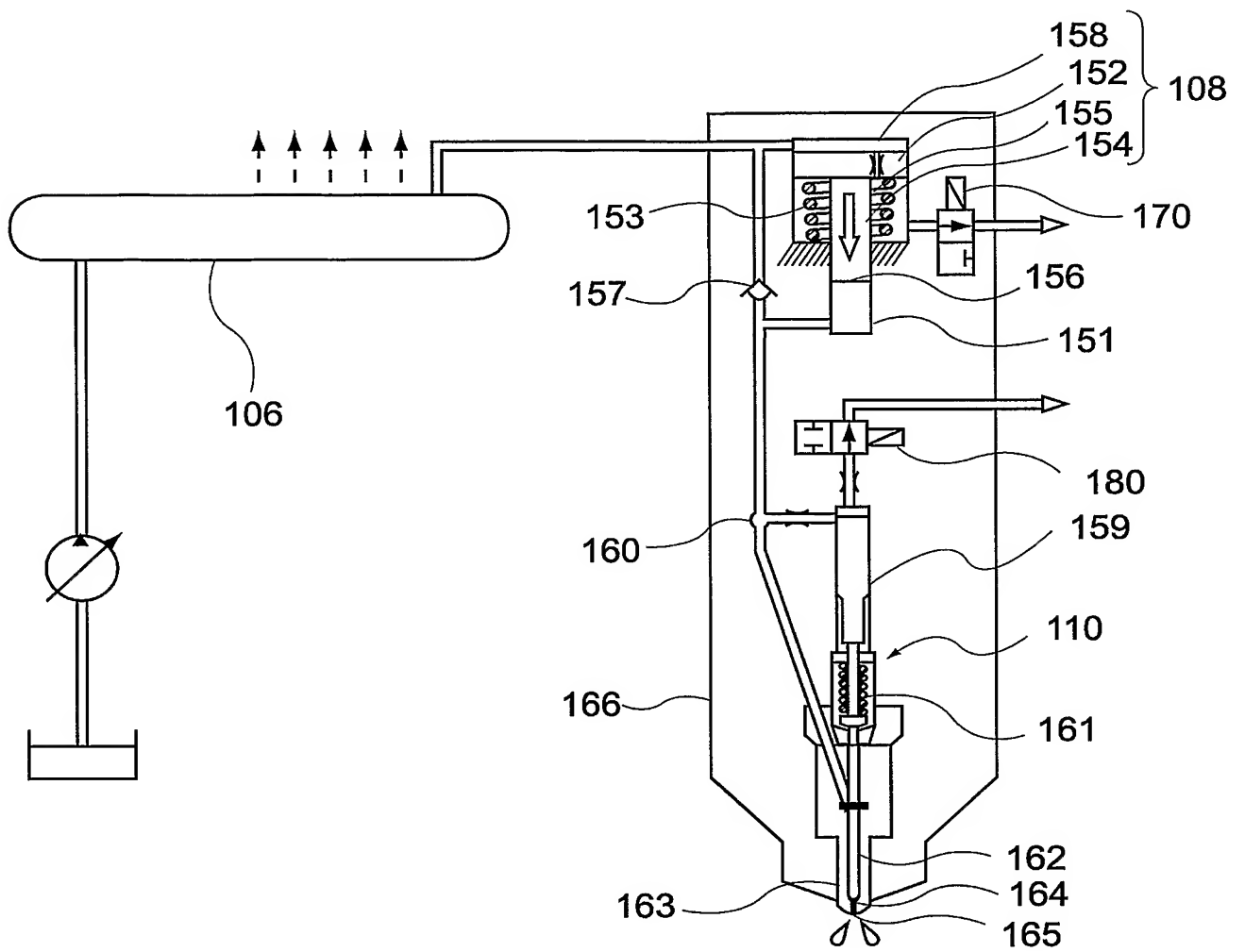
【図 13】



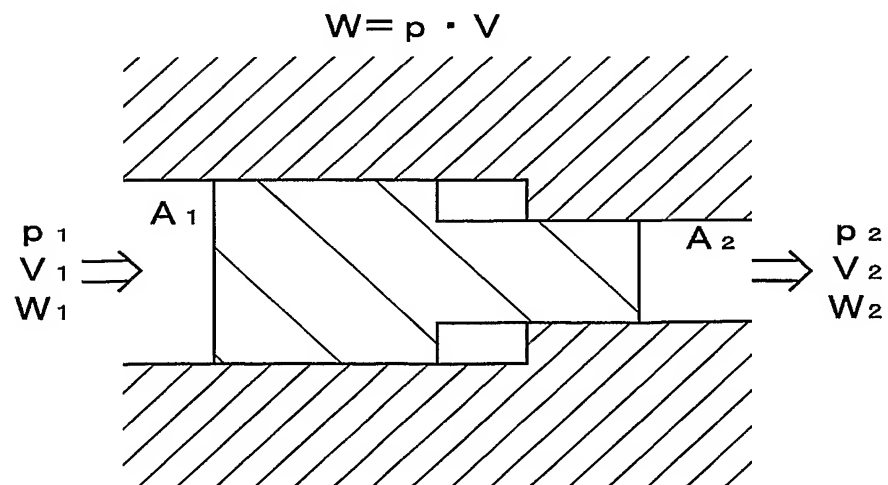
【図 14】



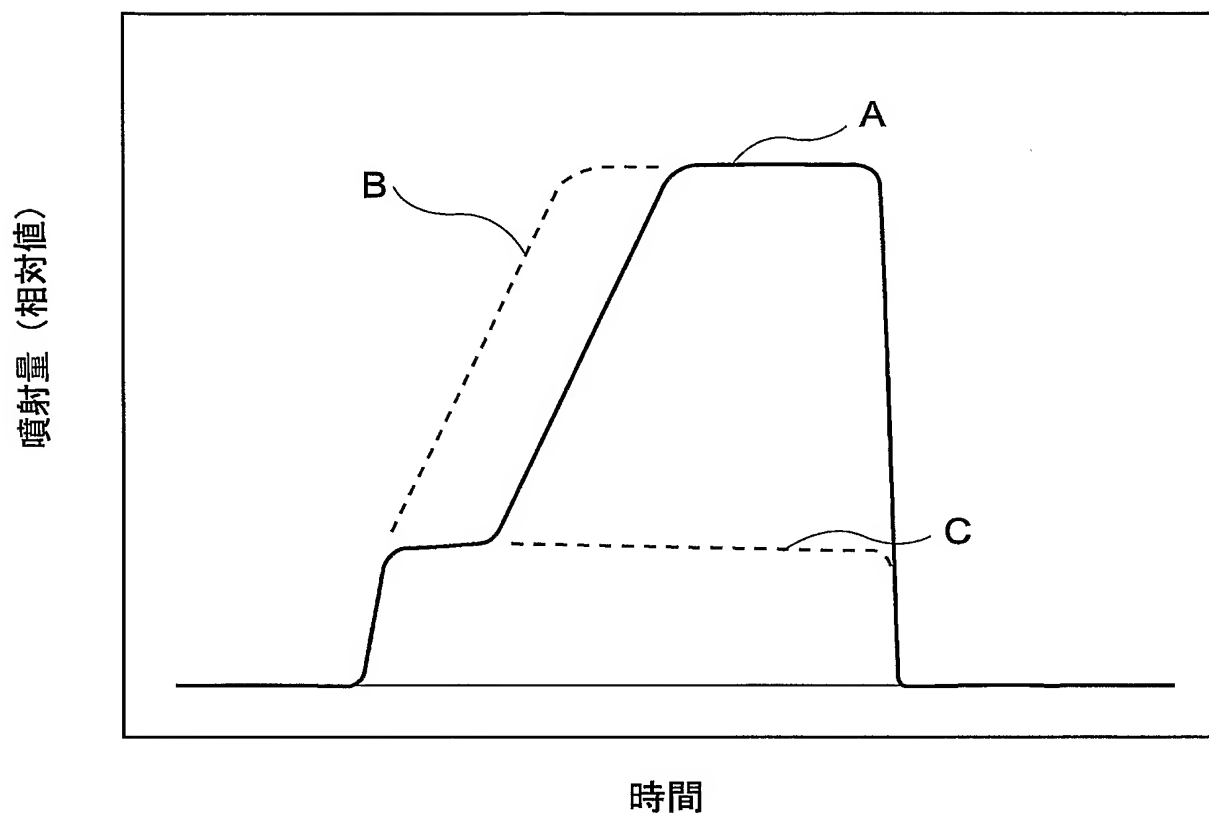
【図 15】



【図 16】

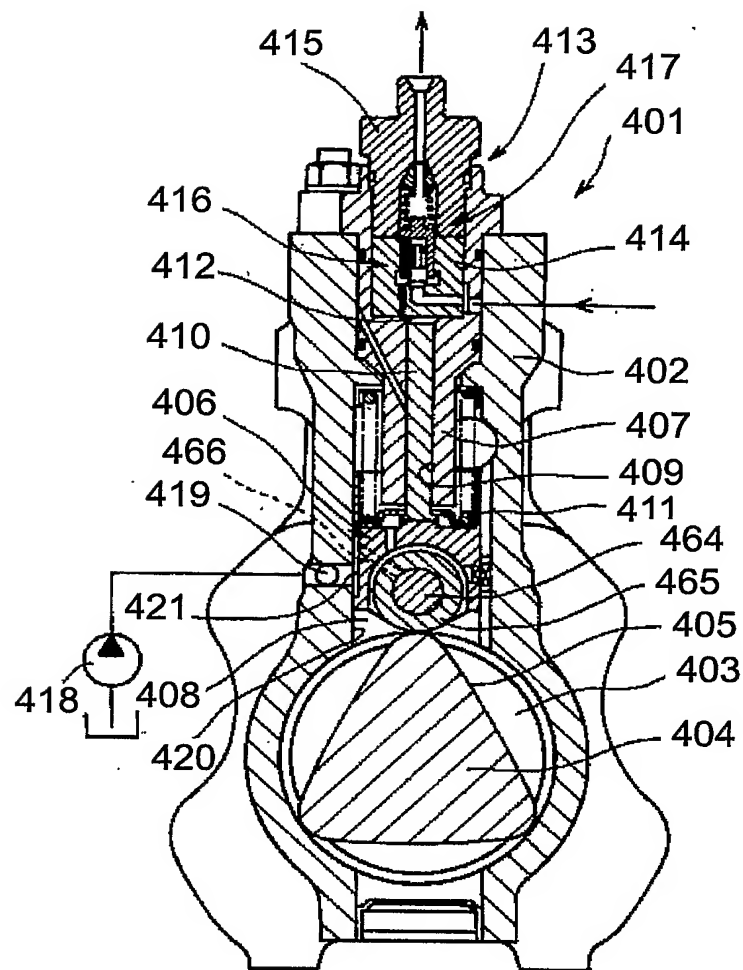


【図 17】





【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 増圧方式の蓄圧式燃料噴射装置に好適に使用される燃料供給用ポンプ及びそれに適したタペット構造体を提供する。

【解決手段】 ポンプハウジング内に、複数のプランジャバレルと、プランジャと、タペット構造体と、を備えた燃料供給用ポンプであって、

ポンプハウジング内に、複数のプランジャバレルを並列配置するための複数の収容部を設けるとともに、当該複数の収容部の間に、潤滑油又は潤滑用燃料を通過させるための筒間連結部を設ける。

【選択図】 図 1

特願 2004-006200

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003333]

1. 変更年月日

2000年10月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム